

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Instituția Publică Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

PELIVAN Valeriu,
Directorul Centrului de
Excelență în Construcții



Valeriu Pelivan
2022

Curriculumul disciplinar
F.02.O.010 Desen de construcții

Specialitatea

73220 Construcția și exploatarea clădirilor și edificiilor

Calificarea

311203 Tehnician constructor

Aprobat:

La ședința Consiliului metodic-științific nr. 02 din "09" noiembrie 2022

La ședința Catedrei Construcții Civile și industriale nr. 02 din "06" octombrie 2022

Autori:

Popa Rodica, profesor de specialitate, grad didactic unu, IP CEC

Chetrosan Tatiana, profesor de specialitate, IP CEC

Recenzenți:

Țurcan Lucia, director adjunct pentru instruire și educație, grad didactic superior, IP CEC

Zestrea Lilia, șef secție formare continuă, grad didactic superior, IP CEC

Adresa curriculumului pe site-ul instituției: www.ccc.md

Cuprins

I.	Preliminarii	4
II.	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III.	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV.	Administrarea disciplinei	6
V.	Unitățile de învățare	6
VI.	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII.	Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII.	Lucrările practice/grafice recomandate	8
IX.	Sugestii metodologice	8
X.	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	10
XI.	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	11
XII.	Resursele didactice recomandate elevilor	12

I. Preliminarii

Desenul este un limbaj universal care înlesnește comunicarea între oameni, fără a fi limitat de cuvinte. Nonverbalul este cel mai expresiv, complex și accesibil limbaj, folosit din cele mai vechi timpuri și are o largă răspândire în artă, economie, industrie, altele.

Progresul științific și tehnologic, precum și necesitatea ridicării calității au impus exprimarea și reprezentarea concepțiilor și ideilor tehnice sau științifice pe o bază unitară. Proiectarea cât și execuția se desfășoară în colective ce pot fi în localități sau țări diferite. De aceea, desenul a devenit un limbaj tehnic internațional. Desenul exprimă concepția tehnică așa cum limbajul exprimă gândirea.

Desenul tehnic este constrâns de unele reguli generale și convenții numite standarde. Acestea sunt un fel de legi și au rolul de a asigura unitatea și uniformitatea în desenul tehnic, adică același obiect să fie reprezentat în același fel, ca formă, ca proporția dimensiunilor, simboluri, de către orice proiectant, pentru a se evita confuziile în interpretarea desenului. Desenul tehnic este un mijloc indispensabil pentru exprimarea în tehnică a tuturor elementelor privind proiectarea, execuția și controlul.

Disciplina *Desen de construcții* prevede studierea normelor de reprezentare a construcțiilor de cladiri și edificii, stabilite în scopul exprimării și transmiterii concepțiilor tehnice privind structura, funcționarea, estetica și realizarea acestora.

Desenul de construcții se bazează pe totalitatea cunoștințelor și raționamentelor de geometrie descriptivă și desen tehnic, a regulilor și convențiilor stabilite prin standarde și norme cu caracter național și internațional, a prescripțiilor unitare în reprezentarea și interpretarea concepțiilor ingineresti.

Pentru formarea competențelor specifice disciplinei în cauză, elevul trebuie să dețină cunoștințe și abilități achiziționate la disciplinele de cultură generală: matematica, fizica și la disciplina de formare a competențelor profesionale generale: geometria descriptivă și desen tehnic.

Prin prisma geometriei descriptive și a desenului tehnic, desenul de construcții este limbajul grafic fundamental al construcțiilor, iar geometria descriptivă și desenul tehnic este „gramatica” acestui limbaj.

Curriculum prevede 90 de ore total dintre care pentru contactul direct sunt prevăzute 45 de ore (10 de ore sunt teoretice și 35 lucrări practice), pentru studiul individual sunt prevăzute 45 de ore, cotate cu 3 credite. Disciplina se predă la anul I de studii, semestrul II și se finalizează cu examenul.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Complexitatea informațiilor furnizate de un desen tehnic de construcții, informații care asigură comunicarea între concepție și execuție, precum și între antreprenor și beneficiar. Desenul tehnic, ca existență și modalitate de realizare este definit de standard cu

întindere națională, europeană și internațională. Acest fapt asigură importanța cunoașterii normelor, a elementelor convenționale utilizate în reprezentarea plană a corpurilor geometrice spațiale și gradul ridicat de universalitate a acestor norme și reguli.

Desenul tehnic de construcții asigură un rol determinant în evoluția unei construcții și prin faptul că reprezintă forma cea mai concisă și mai sintetică de comunicare în domeniul tehnic. Desenul tehnic de construcții pe care se bazează proiectarea, este una din cele mai importante discipline de studiu în învățământul tehnic. Fiecare elev trebuie să știe cum să realizeze și cum să citească desenele tehnice.

Subiectul este esențial pentru toate formele de inginerie și trebuie înțeles de toți cei care sînt interesați de domeniile tehnice. Efortul educațional în desenul tehnic și geometrie descriptivă este importat pentru un actual sau viitor tehnician, inginer, deoarece ei trebuie să realizeze cerințele din desen, iar pentru aceasta trebuie să fie capabil să interpreteze complet și corect fiecare detaliu.

Disciplina *Desen de construcții* are un rol esențial în atât în formarea inițială, cât și cea continuă a specialistului din domeniul construcției. Ținând seama de faptul că atât proiectarea cât și execuția diferitelor construcții angrenează colective tot mai largi de ingineri, tehnicieni și muncitori, se înțelege de la sine că fără desenul tehnic de construcții, cooperarea în acest domeniu nu ar putea avea loc.

Studiul acestei discipline va contribui la formarea competenței profesionale de identificare a elementelor componente în reprezentarea construcțiilor de clădiri, de citire a proiectului unei clădiri și amplasarea spațială a clădirii.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii disciplinei vor servi ca fundament pentru formarea profesională a elevilor în cadrul următoarelor unități de curs: *Desen și infografică, Construcții civile, Construcții industriale, Tehnologia construcțiilor, Organizarea construcțiilor* și asigură debutul pozitiv pe piața muncii.

Disciplina oferă elevului oportunități de a face față situațiilor cotidiene concrete, de a soluționa probleme și situații de lucru, de a se integra profesional. Atitudinile și comportamentele caracteristice viitorului specialist, formate în cadrul acestei discipline, vor contribui la desfășurarea unei activități independente și la o carieră de succes.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din standardul de pregătire profesională:

- CP5. Citirea proiectelor, schițelor tehnice în conformitate cu normativele în vigoare.
- CP7. Utilizarea limbajului tehnic în comunicarea profesională specifică domeniului construcțiilor.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

- CS1. Realizarea desenelor pentru construcții conform standardelor în vigoare.
- CS2. Citirea și interpretarea corectă a desenelor pentru construcții.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Nr credite	
	Total	Contact direct				
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
II	90	10	35	45	examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Elemente de desen tehnic pentru construcții	
<p>1. Realizarea desenelor pentru construcții conform standardelor în vigoare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alegerea scării numerice pentru reprezentarea desenelor de construcții; - interpretarea semnelor convenționale pentru construcții; - identificarea elementelor constructive ale clădirii; - distingerea elementelor de rezistență; - trasarea axelor modulare; - identificarea tipurilor de pereți; - alegerea metodei de poziționare a pereților; - aranjarea în plan a articolelor de tâmplărie și a nodurilor sanitare; - aplicarea elementelor de cotare și a regulilor de reprezentare; - determinarea suprafeței încăperilor; - determinarea dimensiunilor elementelor scării; - aplicarea elementelor de cotare și a regulilor de reprezentare; - identificarea elementelor acoperișului; - reprezentarea coșurilor de gaze și ventilare în planul acoperiș; - trasarea cotelor de nivel; - reprezentarea detalierei specifice elementului constructiv; - alegerea scării numerice pentru reprezentarea planului general; - utilizarea semnelor convenționale la reprezentarea planului general; - aplicarea elementelor de cotare și a regulilor de reprezentare; 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1. Reprezentarea convențională a materialelor de construcție, a elementelor clădirii și a instalațiilor tehnico-sanitare. 1.2. Elementele constructive ale unei clădiri. Axe de trasare modulară. Tipuri de pereți. Metode de poziționare a pereților. 1.3. Reprezentarea planurilor arhitecturale. Succesiunea de reprezentare. Articole de tâmplărie. Noduri sanitare. 1.4. Cotarea exterioară și interioară a planului. Reguli de cotare. Calculul suprafețelor încăperilor. 1.5. Reprezentarea secțiunii prin casa scării a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Reguli de cotare. 1.6. Elementele casei scării. Calculul dimensiunilor elementelor casei scării. 1.7. Fațada principală a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Cotele de nivel. 1.8. Tipuri de acoperiș. Reguli de reprezentare. Coșurile de gaze și ventilare. 1.9. Detalieri și noduri constructive. Reguli de reprezentare. 1.10. Plan general de situație. Generalități. Scări utilizate. Clasificarea. Reprezentarea convențională.

Unități de competență	Unități de conținut
2. Construcții din beton și beton armat, lemn, metal și instalații ingineresti	
<p>2. Citirea și interpretarea corectă a desenelor pentru construcții:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizarea semnelor convenționale în reprezentarea desenelor; - identificarea tipurilor de armături și betoane; - distingerea elementelor de rezistență pe planuri; - aplicarea regulilor de marcare și notare a elementelor din beton și beton armat, lemn, metal; - identificarea tipurilor de îmbinări a pieselor din lemn; - aplicarea elementelor de cotare și a regulilor de reprezentare; - reprezentarea detalierii specifice elementului; - completarea specificației pentru beton armat, lemn, metal; - identificarea instalațiilor ingineresti a unei construcții; - utilizarea semnelor convenționale; - realizarea unui desen de instalații. 	<p>2.1 Elemente de construcții din beton și b/a. Reprezentarea convențională. Clasificarea armăturilor. Specificația.</p> <p>2.2 Elemente de construcții din lemn. Reprezentarea convențională. Tipuri de îmbinări a pieselor din lemn.</p> <p>2.3 Elemente și construcții metalice. Reprezentarea convențională. Marcarea. Specificația.</p> <p>2.4 Instalațiile ingineresti ale unei construcții. Reprezentarea convențională.</p> <p>2.5 Shițe pentru instalații tehnico-sanitare, de căldură și gaze.</p> <p>2.6 Reguli de reprezentare a desenelor de instalații.</p>

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul Individual
			Prelegeri	Practică/Seminar	
1.	Elemente de desen tehnic pentru construcții.	28	6	22	25
2.	Construcții din beton și beton armat, lemn, metal și instalații ingineresti.	17	4	13	20
	Total	90	10	35	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Elemente de desen tehnic pentru construcții			
Foia de titlu pentru albumul cu lucrări grafice.	Foie de titlu	Prezentarea foii de titlu, FA3	Săptămâna 5

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Realizarea schematică a planului casei sau apartamentului.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, FA3	Săptămâna 9
2. Construcții din beton și beton armat, lemn, metal și instalații ingineresti			
Reprezentarea convențională a instalațiilor ingineresti în planul casei sau apartamentului.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării practice, FA3	Săptămâna 13

VIII. Lucrările practice/grafice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Elemente de desen tehnic pentru construcții.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reprezentarea convențională a materialelor de construcție, a elementelor clădirii și a instalațiilor tehnico-sanitare. 2. Reprezentarea unei case de locuit cu 2 nivele. 3. Reprezentarea planului general de situație. 	22
2.	Construcții din beton și beton armat, lemn, metal și instalații ingineresti.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Reprezentarea unui element de construcție din beton armat. 5. Reprezentarea unei îmbinări din lemn. 6. Reprezentarea unui element de construcție din metal. 	13
Total			35

IX. Sugestii metodologice

Finalitățile procesului de instruire în cadrul disciplinei *Desen de construcții* sunt materializate prin competențe profesionale generale și specifice. În procesul de instruire orientat spre formarea competențelor, cadrele didactice vor aplica metodele de predare-învățare ce asigură formarea și dezvoltarea competențelor evaluate prin interacțiunea activităților: *a ști, a ști să faci, a ști să devii*.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate.

Pentru formarea cunoștințelor se recomandă o abordare didactică flexibilă, profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare învățare: prelegerea, explicația, conversația euristică, dialogul, problematizarea, precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă. Instrumentele de lucru asincrone avantajează elevii introvertiți sau nesiguri pe competențele lor. În termenul dat de profesor, ei pot pune întrebări sau redacta diverse versiuni ale temei și profesorul are timp să facă evaluarea pe

măsură ce primește temele, să trimită feedback. Mijloacele asincrone utilizate: Google Classroom, Google Slides.

Pentru formarea abilităților, cele mai recomandate strategii sunt cele în care predomină acțiunea de investigație a realității (observația, experimentul, demonstrația) și strategiile în care se pune accentul pe acțiunea practică (exercițiul, lucrarea practică, jocul didactic). Aceste strategii au un caracter aplicativ și formează la elevi deprinderi practice. Pentru formarea la elevi a valorilor și atitudinilor personale, se recomandă de a aplica strategii ca: studiul de caz, interviul, jocul de rol, dezbateră, asaltul de idei etc.

Dacă profesorul dorește să ilustreze instant aprofundarea unor abilități, poate apela la instrumente de lucru sincron. Cu ajutorul acestora, se poate motiva elevul care are o toleranță mică la stresul provocat de așteptarea notei. Instrumente recomandate: Google Docs, Google Slides, Jamboard, Learning Apps, Padlet, Mind Map, Word Wall. Avantajul acestor instrumente este că profesorul poate oferi feedback pe loc sau se poate asigura că însuși elevul este cel care realizează cerințele propuse. Un alt avantaj ar fi că profesorul poate face un screenshot al ecranului și păstra întreaga activitate drept prezență, rezultate, calitate, în scopul evaluării etc.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

În cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructive de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D. Varietatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Tabelul 1. Metodele de predare-învățare utilizate în timpul unităților de curs

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
1.1 Reprezentarea convențională a materialelor de construcție, a elementelor clădirii și a instalațiilor tehnico-sanitare. 1.2 Elementele constructive ale unei clădiri. Axe de trasare modulară. Tipuri de pereți. Metode de poziționare a pereților. 1.3 Reprezentarea planurilor arhitecturale. Succesiunea de reprezentare. Articole de tâmplărie. Noduri sanitare. 1.4 Cotarea exterioară și interioară a planului. Reguli de cotare. Calculul suprafețelor încăperilor. 1.5 Reprezentarea secțiunii prin casa scării a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Reguli de cotare. 1.6 Elementele casei scării. Calculul dimensiunilor elementelor casei scării. 1.7 Fațada principală a clădirii. Succesiunea de reprezentare. Cotele de nivel. 1.8 Tipuri de acoperiș. Reguli de reprezentare. Coșurile de gaze și	Explicație Prelegere Activitate în grup GP Brainstorming Observarea dirijată Explozie stelară Studiu de caz Activitate frontală

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
ventilare. 1.9 Detalii și noduri constructive. Reguli de reprezentare. 1.10 Plan general de situație. Generalități. Scări utilizate. Clasificarea. Reprezentarea convențională.	
2.1 Elemente de construcții din beton și b/a. Reprezentarea convențională. Clasificarea armăturilor. Specificația. 2.2 Elemente de construcții din lemn. Reprezentarea convențională. Tipuri de îmbinări a pieselor din lemn. 2.3 Elemente și construcții metalice. Reprezentarea convențională. Marcarea. Specificația. 2.4 Instalațiile ingineresti ale unei construcții. Reprezentarea convențională. 2.5 Shițe pentru instalații tehnico-sanitare, de căldură și gaze. 2.6 Reguli de reprezentare a desenelor de instalații.	Prelegere Explicație Studiu de caz GP Observație Brainstorming Activitate frontală Observarea dirijată Activitate în grup

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate, marcate prin:

- comunicări la temele propuse de profesor, oferindu-le și lista literaturii de specialitate pe care o pot utiliza;
- prezentări a unor teme recomandate;
- recuperarea lucrărilor practice;
- sarcini pentru corecția notelor;
- consultații.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs. Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, matematică) și a disciplinei din cadrul formării competenței profesionale generale (geometrie descriptivă și desen tehnic), care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplinei *Desen de construcții*.

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență.

Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea lucrărilor grafice. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Instrumentele recomandate pentru evaluarea competențelor elevului pe parcursul întregului proces de instruire:

- Google Forms, o diversitate de formulare pentru teste de evaluare;
- Google Docs, se pot crea paragrafele unui raport de către elevi;
- Google Slides, crearea conținutului digital sub formă de prezentări;
- Mentimeter, program pentru colectare de date sau evaluare;
- LearningApps, pentru a testa și consolida cunoștințele deja acumulate.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criteriilor definite explicit.

Lucrările grafice care au scopul de a dezvolta abilitățile praxiologice de analiză, vor fi realizate și evaluate în mod curent prin rezolvarea situațiilor de probleme algoritmizate, cadrul didactic acordând atenție lucrului individual sau în echipă, corectitudinii utilizării materialelor didactice, a literaturii normative, respectării algoritmului de rezolvare etc. De asemenea, lucrările grafice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei. Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare, conform sistemului de 10 puncte.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Lucrarea grafică	Alegerea corectă formatului pentru desen. Centrarea desenului pe format. Relevanța elementelor grafice utilizate. Corespunderea reprezentării grafice cu standardele desenului tehnic. Corespunderea sarcinilor tehnice. Corectitudinea de realizare. Acuratețea lucrării grafice. Modul de prezentare și argumentare. Respectarea termenilor de realizare.
2.	Portofoliu	Completitudinea setului de lucrări. Sistematizarea lucrărilor conform succesiunii elaborare. Respectarea standardelor de scriere. Respectarea termenilor de prezentare.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei *Desen de construcții* trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și să asigure condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice se vor desfășura în săli de curs dotate cu materiale necesare pentru realizarea lucrărilor practice, și anume:

- Table de desen;
- Instrumente de desen;
- Coli formatul A₁,A₃,A₄;
- markere, hârtie;
- Planșe tematice;
- Fișe de lucru;
- Informații suport la teme.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Nr. de exemplare disponibile
1.	G.P.Viatchin, A.N.Andreea, A.K.Boltuhin „Desen tehnic de construcții de mașini”, Chișinău, Ed.Lumina 1991.	Biblioteca	8
2.	A.Guțu „Desen tehnic de construcții și instalații”, Editura „Tehnica-Info”, Chișinău, 1997	Biblioteca	204
3.	Guțu A. „Geometrie descriptivă, desen tehnic și perspectivă”, Editura „Lexon LP”, Chișinău, 2021	Biblioteca	100
4.	Husein Gh., Mănescu M., Oprea Gh., „Desen tehnic”, Manual pentru clasa X-a, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 2003	Biblioteca	24
5.	T.Pleșcan „Grafica inginerescă”, Chișinău, Ed.Tehnică 1996.	Biblioteca	2
6.	Кирилов А.Ф. «Черчение и рисование» М. «Высшая школа» 1987.	Biblioteca	292
7.	Н.С. Брилинг «Черчение» 1989.	Biblioteca	44
8.	Н.С. Брилинг, Ю.П.Евсеев «Задания по черчению»,1984.	Biblioteca	194
9.	Classroom la disciplina Desen de construcții	https://classroom.google.com/u/1/c/MTM2MzgxBzQ1MzMz	-